

⑯ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭55—135078

⑬ Int. Cl.³
B 66 B 5/00
3/00

識別記号

庁内整理番号
6830—3F
6830—3F

⑭ 公開 昭和55年(1980)10月21日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 11 頁)

⑮ エレベーター制御装置の故障診断方法

⑯ 特 願 昭54—40948

⑰ 出 願 昭54(1979)4月6日

⑱ 発 明 者 米田健治
勝田市市毛1070番地株式会社日立製作所水戸工場内

⑲ 発 明 者 坂田一裕
勝田市市毛1070番地株式会社日立製作所水戸工場内

⑳ 発 明 者 中里真朗
勝田市市毛1070番地株式会社日立製作所水戸工場内

㉑ 発 明 者 弓仲武雄
勝田市市毛1070番地株式会社日立製作所水戸工場内

㉒ 発 明 者 葛貫社四郎
日立市幸町3丁目1番1号株式会社日立製作所日立研究所内

㉓ 発 明 者 片山恭紀
日立市幸町3丁目1番1号株式会社日立製作所日立研究所内

㉔ 出 願 人 株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内1丁目5番1号

㉕ 代 理 人 弁理士 高橋明夫

明 細 書

発明の名称 エレベーター制御装置の故障診断方法

特許請求の範囲

1. 複数階床間をサービスするエレベーターと、エレベーターの呼び信号発生手段と、エレベーターの論理制御部を成すコンピュータと、このコンピュータの出力回路と、この出力回路からの出力信号に応じて平常時に上記エレベーターを運転するための制御素子と、上記出力回路からの出力信号に応じて異常時に上記エレベーターを運転するための制御素子と、上記呼び信号発生手段と上記制御素子からの信号を上記コンピュータに入力する入力回路とを備え、上記コンピュータは、平常時に上記呼びに対するサービスを行うための処理を実行し、少なくともエレベーターが停止中であることを条件に、上記異常時の制御素子に対する出力信号を強制的に変化せしめてその制御素子からの入力信号を判定する故障診断処理を実行することを特徴とする

(1)

るエレベーター制御装置の故障診断方法。

2. 特許請求の範囲第1項において、上記異常時の制御素子は、エレベーター異常時に作動してエレベーターを非常停止させる機能を備えていることを特徴とするエレベーター制御装置の故障診断方法。

3. 特許請求の範囲第1項において、上記コンピュータは、エレベーターがドアを閉じて停止中であることを条件に、上記故障診断処理を実行することを特徴とするエレベーター制御装置の故障診断方法。

4. 特許請求の範囲第1項において、上記コンピュータは、上記故障診断処理中、割込み信号により上記呼び信号発生手段からの呼び信号の登録処理を実行することを特徴とするエレベーター制御装置の故障診断方法。

5. 特許請求の範囲第1項において、上記コンピュータは、上記呼びに対するサービス処理を一定周期のタイマー割込みにより実行し、このタイマー割込み期間中に上記エレベーターが停止

(2)

BEST AVAILABLE COPY

していることを条件に上記故障診断処理を実行することを特徴とするエレベーター制御装置の故障診断方法。

6. 特許請求の範囲第5項において、上記コンピュータは、上記故障診断処理を実行中、上記タイマー割込みにより呼びに対するサービス処理を実行し、このサービス処理終了後上記故障診断処理を継続することを特徴とするエレベーター制御装置の故障診断方法。
7. 特許請求の範囲第6項において、上記呼びに対するサービス処理は、呼び登録処理と呼びに対するエレベーター走行制御処理から成り、上記コンピュータは、上記故障診断処理実行中のタイマー割込み時、上記呼び登録処理のみ実行し、上記走行制御処理を停止することを特徴とするエレベーター制御装置の故障診断方法。
8. 特許請求の範囲第5項において、上記コンピュータは、上記呼びに対するサービス処理が一定周期毎に実行されることを監視する手段と、上記故障診断処理が所定期間毎に実行されるこ

(3)

技術的課題であり、これがマイクロコン化のメリットと製品のトータルコストの低減に大きく関係する。

マイクロコンによる制御装置は、マイクロコン本体とインタフェース回路（入力回路と出力回路）と、パワーリレーやエレベーター駆動装置や安全スイッチ類等から成るエレベーター制御系とから構成されている。

マイクロコン本体は安価にして小型なため、マイクロコン部を多重系にすることによりマイクロコン本体の信頼性を飛躍的に向上させることが可能である。また部分的な故障に対してはこれを自己診断させることも可能である。

またエレベーター制御系の故障は、適切な制御情報（エレベーター位置、エレベーター速度、各部の電圧、電流、温度、等）をマイクロコンへ入力し、これを監視することによりこの故障を検出し、これに対処する制御出力を発生させることにより重大事故を未然に防止することが可能である。

エレベーター制御装置の場合は入出力信号線が

(5)

とを監視する手段とを備えたことを特徴とするエレベーター制御装置の故障診断方法。

発明の詳細な説明

本発明はコンピュータ制御によるエレベーター制御装置の故障診断方法に関するものである。

従来、エレベーター制御装置はリレーを主体に構成されており、サービス階床数やエレベーター駆動モータの制御方式や運転方式毎に夫々個別に設計されている。またリレーシーケンスではおのずと機能に限度があるため、群管理制御部を中心にコンピュータの実用化が検討されている。このコンピュータ化によりエレベーター制御装置の高機能化、多仕様への適応化のみならず、小形コンピュータを用いることにより装置の小型、軽量、標準化などの効果が期待できる。このため制御装置にマイクロコンピュータ（マイクロコン）が採用されつつある。

反面、特に問題となるのはその信頼性にある。ことに各エレベーターの乗りかごを直接制御する号機制御装置においては、最大の解決されるべき

(4)

一台当たり数百点もあることより、インタフェース回路の信頼性が問題となる。特に問題となるのは、上記した故障診断に必要な制御情報を入力する入力回路と、これに対処するために出力する出力回路である。

これらのインタフェース回路はコストならびに制御盤の実装スペースの面より多重系にできない場合が多い。また2重系等にしてもかならず信号切替等の共通回路部が必要なため、期待するほどの高信頼性が得られぬ場合が多い。

そこで一般に、自動的にインタフェース回路を中心にエレベーター制御装置を自己診断させる考え方があ

る。第1図と第2図は、これに関係する公知のインタフェース部の故障診断回路例を示す回路図である。

第1図は、線動中に入出力回路を点検するため、ここに示した方法を概説するためのもので、出力回路の導通破損の診断を例に挙げて図示している。第1図の機能は、コンピュータ10からの出力信

(6)

号により出力回路14～16を介してリレーOUT1～OUT3を駆動する回路である。

第1図では、出力回路14～16の故障を検出するためにダイオードD04～D06と抵抗器R01と入力回路IN01とを附加し、3組の出力回路の出力を一括してコンピュータ10へ取り込んでいる。

コンピュータ10は、出力リレーOUT1～OUT3の駆放時限より短かく、附加した入力回路IN01の動作時限より長い時間のあいだ3つの出力信号を本来の制御信号とは関係なく強制的にOFFしてみても入力回路IN01から戻されてくる信号を判断して故障の自動判定を行うものである。

次に第2図は、非稼働中に入出力回路を点検する従来技術を概説するためのものである。

コンピュータ10は、論理演算をしたプログラムを格納したりするコンピュータ本体9と、出力レジスタ部11と入力レジスタ部12とから成る。コンピュータ10からの出力信号は、故障検出の

(7)

以上により従来技術の概要が明らかとなつたと思う。したがって次に、これらの問題点について補足説明する。

第2図による方法は、コンピュータ内部のハードチェックには効果があるが、最も故障が多いと予想される入出力回路14～19の診断がなされない点と、診断のために追加した信号CHKと、バッファ13による信頼性低下に問題がある。

第1図においても附加したダイオード、抵抗器、入力回路の部品破損により本来の機能が損われるおそれがあった。さらに、リレーOUT1～OUT3の実際の動作が点検されないことによる不確かさが残る。たとえばリレーの接点溶着やコイル断線などのトラブルが発生しても放置されるおそれがある。

マイクロコンの高い処理能力を利用し、先に述べたエレベーターの制御系故障検出を行わせることにより、リレーや個別な故障検出装置を不用とすることが可能である。安全確保のために従来多くのリレー回路や、電子応用等の故障検出装置を

(8)

ために附加したバッファ13を介して出力回路14～16を駆動する。出力ライン群20には、第1図と同様にリレーやランプ等のエレベーター制御系にある各種負荷が接続される。

エレベーターの乗りかど内にある運転盤や、各種安全装置やリレー等からの入力ライン群21は、入力回路17～19を介して入力レジスタ部へ接続され、コンピュータ本体9へ入力される。

動作の概略は次の通りである。

まず閑散または保守中である時、外部から一回だけ入力される信号により故障診断プログラムが起動され、信号CHKが出力され、正規の入出力機能を停止する。この時バッファ13は信号CHKにより出力を停止し、入力レジスタ部12は信号CHKにより制御系からの信号に代つて出力レジスタ部11からの信号を取り込み、コンピュータ本体9に入力する。

次にコンピュータ本体9は、各出力信号を1つずつ出力し、正しくフィードバックされるかを診断する。

(9)

使用しており、これらの部分までを含めてマイクロコン化しなければ、エレベーター制御装置の信頼性向上、装置の小形化はのぞめない。

マイクロコンでこれら故障検出するためには、そのための入力回路と出力回路とプログラムを附加するが、これらは常時作動するのでなく、数ヶ月に一度または数年に一度しか動作しないため、これらの部分の故障が発生しても通常は正常にサービス運転する。しかし、万一の故障の際に故障検出とその対処の制御が確実に実行される保証が無く問題があった。

本発明の目的は、論理制御部にコンピュータを備えたエレベーター制御装置において、新たに多くの手段を付加することなく、エレベーター異常時の作動機構を確実にチェックすることのできる故障診断方法を提供し、もつてエレベーター制御装置の信頼性の向上を図ることにある。

本発明の特徴は、エレベーターの論理制御部を成すコンピュータと、このコンピュータの出力回路を介して平常時に動作してエレベーターを運転

(10)

するリレー等の制御素子と、同じく異常時に動作してエレベーターの安全を確保するリレー等の制御素子と、これらの制御素子の信号をコンピュータに入力する入力回路とからエレベーター制御装置を構成し、上記コンピュータにより平常時は呼びに対するサービスを行うための処理を実行し、少なくともエレベーターが停止中であることを条件に、上記異常時に作動する制御素子に対する出力信号を強制的に変化せしめてその制御素子からの入力信号を判定することにより、故障診断するようにしたところにある。これにより、従来のコンピュータによる入出力回路の故障診断に止まらず、通常殆んど動作することが無く、そのために故障を検知することもできなかつた異常時の非常停止機構等の制御素子を、平常時に自動的に診断できるようにした。したがって、異常時におけるエレベーターの安全性を確保することができ、エレベーター制御装置の信頼性を向上することができる。

以下、上記した目的及び特徴以外の点も含めて、

(11)

また接点A-a2は入力回路IN1によりマイクロコン10にも取り込まれる。

一方エレベーター制御系側の安全確認信号SAFTは、抵抗11とR12で電圧分圧後入力回路IN0を介してマイクロコン10へ取り込む。

リレーUPとリレーDNにはインタロックのための接点DN-bとUP-bが入っており、さらに上昇リミットスイッチULSと下降リミットスイッチDLSがそれぞれ挿入されている。

さらにファイナルリミットスイッチFLSuとFLSdとガバナースwitchGRSの接点も挿入されている。

これらのメカスイッチは、走行の安全を確保する様に法律で定められたものはかならず含んでいなければならないが、必要以上に増やすことは稼働率の低下とコストアップをまねくため好ましくない。

上昇走行リレーUPと下降走行リレー12は、マイクロコン10から出力される走行指令SIUPとSIDNにより出力回路DR12とDR13を介

(13)

図示する一実施例によりさらに詳細に説明する。なお、以下の説明では、論理制御部をマイクロコンピュータで構成した場合を説明するが、その他ミニコンピュータ等で構成した場合も同様に実施できる。

本発明の一実施例を第3図～第8図によつて詳細に説明する。なお以下の説明では一台のエレベーターの号機制御装置を例に挙げて説明する。

第3図は、本発明をエレベーター走行リレー制御回路部に適用した具体例を説明するための回路図であり、第4図～第8図は動作を説明するためのフローチャートである。第3図のリレーAは安全確認リレーであり、非常停止スイッチESTOP、セフティキャッチスイッチSCS、逆相欠相検出器リレー接点SPTと、マイクロコンによる安全確認信号SIAにより駆動される出力回路DR10等の全てに異常がなく安全走行が確認されている時ONするリレーである。

このリレーの接点A-a1は上昇走行リレーUPと下降走行リレーDNの投入回路に挿入され、

(12)

して制御されるのが通常であり、異常時のみ他の接点で制御される。

接点UP-aとDN-aは、単にエレベーターを運転制御するには不要な接点であるが、下記の目的に使用される。

(1) ドア閉などの走行準備が完了すると走行指令が出力されるが、走行指令に対応したリレーUP又はDNが所定時間以内に投入されたかを監視をする。

(2) 瞬時停電やノイズによりマイクロコンが再試行した時メカリレーであるUPとDNの動作を点検する必要がある。

(3) エレベーターが目的階に達すると走行信号が停止するが、所定時間以内にリレーUP又はDNが開放したかを監視する。

(1)と(3)の監視は、後述する第6図のステップ580において常時なされており、万一これらの故障が検出されるとトラブルに対応した制御処理を行う。

上記(1)のトラブルの際は走行指令を停止し、一

(14)

ドアを開をすることにより乗客を危険にするのを防止せねばならない。

またその後数度の再試行してみる方法も考えられる。これは、リレーUPまたはDNの回路にドアロックスイッチ等が挿入されている場合に有効である。

上記(3)のトラブルの際は、安全確認信号SIAをOFFし、リレーAを釈放させ、その接点A-α1によりリレーUPまたはDNを釈放させる構成とすることにより高い安全性を確保するエレベーター制御装置にしている。

上記(3)のトラブルの際は、リレーUPまたはDNが投入されつばなしのため図示しないが電磁ブレーキが作動しつばなしのため、例えばアンバランスロードによりドア開放状態のままエレベーターが動く最悪の事態も考えられるため、上記の対策だけでは不十分である。

後述する第7図のステップT01と第8図に示す如き方法により、上記(3)の監視プログラムのチェックと出力回路DR10の故障診断が行われる。

(15)

ロコンのハードと前述の故障検出プログラムを含む重要プログラムから成る第5図のプログラムを点検することが可能である。ウォッチドッグタイマーWDTが作動していない時は、出力許可信号OUTENが出力されており、マイクロコン10からの信号はアンド回路31～36を経て出力回路へ出力される。

第3図はエレベーター制御装置の全体を示したものでなく、本発明を説明するための必要最小限の構成部分であり、実際には本発明の適用箇所はこの他にも多数ある。

例えば第3図では法律で定められたメカによるガバナー（調速機）の接点GRSを使用しているが、この他にもエレベーターの速度を速度発電機等により検出した信号をマイクロコン10へ入力し、メカによるよりも精密にオーバスピードを監視したり、失速や反転（指令と逆方向への走行）等も監視し、状況に応じ、軽微なものは単なる記録にとどめ、重大なものはリレーAまたはこれに代る他の手段によりエレベーター制御系を安全に

(17)

特開昭55-135078(5)

この出力回路DR10の事前の故障診断は少なくともエレベーターが停止中でなければ実行できないことは明らかである。

また一日の間に出力回路DR10とDR12またはDR13の故障が重なる確率は極めて微少であることより、上記した故障診断は一日に一度以上の頻度で行うこととしても良く、例えばパーキング時に一度実行するものとしても良い。第5図ではステップP62～ステップP78によりドア閉待機5秒後に1回だけ診断する例を示している。マイクロコン10にはドア開錠OPEN、ドア閉錠CLOSE、パーキング指令スイッチSW1などの運転指令入力やリレー等の入力や安全信号SAFTなどのメカスイッチ入力と、かご呼び鈕入力CBT1～CBT28等が入力され、第5図に示すタスクプログラム（ステップP46とP44とP51）で使用される。またマイクロコン10が確実に作動している時一定周期ごとに第5図に示すステップP67またはP78により出力されるパルスR-φを監視するウォッチドッグタイマーWDTによりマイク

(16)

保つ方向へ制御する。これらは第6図のステップP580の合理性診断や第5図のステップP46のTASK1の一部として呼びサービスと平行して実行される。またエレベーター駆動系の各部の電流、電圧、温度等のセンサーの出力を取り込み駆動系の異常監視やドアモーターに関連する監視も行う。

この場合の監視機能（入力回路やセンサーの機能を含む）の診断方法としては、電磁ブレーキを掛けた状態（エレベーター駆動モーターロック状態）で、0.3秒程度の期間微速指令をマイクロコン10から出力し、図示しない自動制御系へ入力させ、マイクロコン10へ取り込んだセンサー出力により故障と判定するかを試みる方法がある。

これらを含む診断プログラムが、後述する第7図のステップT15で実行される。

尚第3図において、リレーA、UP、DNと並列に接続されているダイオードD1～D3はリレー釈放時の誘起電圧を吸収するフリーホイールダイオードであり、P1とP2は電圧の異なるプラス

(18)

電源ラインであり、N1はこれらに共通なマイナス電源ラインである。

以上第3図の回路図を中心に本発明の基本的な故障診断方法を説明したが、さらに第4図～第8図のフローチャートを用いて補足説明を行う。

第4図はメインプログラムを示すフローチャートであり、電源投入時または再起動時にリスタート(RES)し、PIA(プエリフエリアルインタフェースIC)やPTM(プエリフエリアルタイマーIC)やRAM(ランダムアクセスIC)のテーブル初期設定などを行う(ステップP20)。

次に優先度の最も低いタスクプログラムTASKmを連続して実行する。

タスクTASKmとしては、エレベーター利用度の統計処理や経微なトラブルの記録(カセットに記録したり、プリンターに出力したり、RAM内のトラブルテーブルを作成したり表示器や遠方監視システムへの送信など)処理を行う。場合によつては、運転方向選択や呼びのリセットや並設エレベーターにおけるホール呼び割当処理などを行

(19)

msごとにタイマー割込を掛ける構成としているものとして第5図は図示している。

タスクTASK1とTASK2は、このタイマー周期よりもさらに高いリアルタイム性(応答性)を必要とするタスクプログラムであり、例えば別個に設けられた群管理用マイクロコン部との通信処理や、加減速度処理のための特別な処理などのプログラムを配置する。

これらのタスクはそれぞれ専用の割込信号を発生してIRQルーチンを起動し、ステップP41またはステップP43で割込要因を判定し、要因に対応したタスクプログラムへ飛ぶ。

ここでは2種の高速割込タスクを図示したが、実際にはより多くのタスクが必要な場合があり、この様な時にはOS(オペレーティングシステム)と称す管理プログラムにより割込要因のみでなく、タスク間リンケージも含めて起動するプログラムの判定処理を行う。

一般にIRQルーチンは、数10msごとのタイマー割込により起動され、ステップP50によ

(21)

う。

このTASKmは、第5図に示す割込み(IRQ)により起動されるプログラムにより中断される。

しかし一般には、第5図のIRQルーチンの処理時間は短いため、長期間中断されることがないので、リアルタイム性は損なわれることはない。

しかし本発明により追加する故障診断プログラム(ステップP68、第7図のTEST1プログラム)は、数十ミリ秒～数秒程度必要とされる長いプログラムであるため、この故障診断中はリアルタイム性を失うので、上記した如き機能に限定する必要がある。例えば、呼び登録制御とその応答灯の点灯制御は本発明により診断中であつても中断される(リアルタイム性を失う)ことは好ましくないため、TASKmに含めることはできない。

第5図のIRQルーチンは、PIAやPTMやACIA(アシンクロナスインタフェースアダプターIC)などから入力される割込信号により起動される。マイクロコン10は、少なくともPTMまたは専用タイマーハードにより、数10

(20)

り要因判定され、第6図に示すTASKnのプログラム(ステップP51)が起動される。

このタスクTASKnで一般的な号機エレベーター運転制御処理を行う。

これが終ると本発明により追加された故障診断プログラムが起動される。例えば、呼びサービス中であればステップP60、P62、P63、P78を経てRTIへぬけるので、処理時間は多くを要さないで最下位プログラムTASKmの処理を、再開し、次のタイマー割込により再びIRQルーチンが起動されるのを待つ。

第5図においては、呼びサービスが完了し、ドア閉待機5秒後に1回だけ診断プログラムTEST1(ステップP68の詳細は第7図に示す。)を起動する場合を示しており、ステップP60とP62で起動を行い、ステップP63とステップP65で1回だけの起動を制御している。

一旦ステップP68の診断プログラムTEST1が起動されると、短時間で終了することなく、次のタイマー割込が入る前に終らない可能性が高い。

(22)

しかし、診断プログラムTEST1よりも優先しなければならぬタスクTASK1～TASKnが含まれているため、ステップP60で割込みマスクを解除している。

第7図に診断プログラム例を示している。ここでは6つの診断パターン例を示している。各ステップに、テストステップTSTPが割当てられており、第8図に示すリレーAの診断ステップのフローチャートの様に現在実行中のステップ番号を与えられる。当初は第5図のステップP63により0となっていたものが、第7図のステップT01の診断実行開始により1以上でmより小さい数を与えられる。

全ての診断が終了すると、テストステップTSTPはmになる。

ここで第5図のステップP68が実行中にタイマ割込が入ると、ステップP41、P43、P50を経てステップP51のタスクTASKnのプログラムが実行される。

この詳細例を第6図に示す。まず自動ドア閉時

(23)

るまで一時停止となる。診断しようとする範囲を広くしようとすると呼び登録の機能も停止しなければならない場合もある。

ここで再び第5図の説明に戻る。以上に述べたようにタスクTASKnが終了すると、ステップP60、P62、P65と進み、ここでTSTPが1より大きい値となつているため、ステップP70ですでに故障診断が終了しているか否かを判定する。(終了時は第7図のステップT90によりTSTPがmとなつている。)このステップにより1回のみ故障診断を行う様にしている。

次にステップP72は、故障診断プログラムそれ自体のバグやノイズやROMのビット落ちのため暴走したりして正しく処理されない場合を検出するためのソフト的なウォッチドックタイマーであり、ステップP74で異常と判定されるとステップP76でエラー処理が実行される。

故障診断を続行する場合には、ステップP78でウォッチドックタイマーWDTをリセットするパルスを出してRTIを行い、タイマ割込が入

(25)

限等を得るためタイマ処理(ステップP520)を行い、次に第3図の入力回路IN0～IN34を含む入力回路からの信号取り込み処理(ステップP525)を行う。次に入力されたかご呼びとホール呼びの登録制御処理(ステップP540)を行う。

次にステップP545により故障診断中であるか否かをテストステップTSTPにより判定する。もし当初の様に呼びサービス中であり、TSTP=0の時はステップP560～ステップP580に示す号機制御処理がなされる。

しかし故障診断中の際はステップP545でYES"Y"となり、ステップP590へ飛び、第3図に示す出力回路DR10～DR13を含む出力回路への出力信号切替処理を行う。

従つて第6図の例では、故障診断中はタスクTASKnの処理時間が短かいと共に、万一診断中にホール呼びなどのサービス要求信号が発生しても呼び応答灯の点灯機能は常と同様であるが、少なくともエレベーターの走行機能は診断が終了す

(24)

(24)

つて中断した診断プログラムへ戻る。

従つて故障診断中は、第4図のタスクTASKmのプログラムへ戻ることはない。

また第5図に示すプログラムは、第3図に示すハードによるウォッチドックタイマーにより異常を監視される様にWDTのリセットパルスは第5図の最終ステップに挿入してある。

ステップP67は、故障診断の第1サイクルにおいてはステップ78に至らないため必要となる。

以上に述べた様に故障診断プログラムTEST1は、ソフトによるWDTとハードのWDTにより所定時間ごとに少なくとも一部が実行されるかを常時監視する構成としており、この点でも信頼性が極めて高くしてある。

次に第7図に示す故障診断プログラム例を詳細に説明する。

ここではまずROMなどに格納されているTASKプログラムを、サムチェック等の方法により診断する。

次にRAMの書き換えとその読み取りテストを

(26)

行う。

次にPIAやPTMなどの機能テストを行う。
少なくともコントロールレジスターの書き換え、読み取りテストを行う。

次にすでに述べたエレベーター駆動系のテストを行う。

ステップT20の具体例を、第3図のリレーAについて第8図を用いて説明する。

まずテストステップの番号20をテーブルTSTSPへ置数する。次に、入力回路の信号をステップT210で判定し、正常であればテストのために強制的に安全確認出力信号SIAを"1"から"0"に切り替える。リレーAの動作時限を越える時限をステップT220で待ち、ステップT225で入力信号IN1が"0"になつたかを試べる。リレーAならびに出力回路DR10が正常であれば"0"になつている筈であり、次のステップT230へ進み、テストのために強制的に上昇及び下降走行指令信号SIUPとSIDNを"1"に切替えて出力する。

(27)

図のテストステップT20は終了する。

次のステップT30では、一般の入力回路と出力回路のチェックを行うもので、第1図に示す従来技術によつたり、第2図を第9図の様に改良することにより比較的高い精度で故障診断できる。しかし特に高い精度を必要とする入出力回路ならびにエレベーター制御系の故障診断は、第3図のリレーAの様に特別な回路と第8図に示す如く個別の診断プログラムを作成し追加する必要があるが、その方法は上記方法と同様に容易に実施できる。

これらのテストステップが全て終了すると、ステップT90を実行しRTSとなり、第5図のステップP68を全て終了する。

以上に説明した実施例によれば、常時ウォッチドッグタイマーWDTで監視された故障診断プログラムにより、故障診断可能なエレベーター状態にある時に、実際のエレベーター制御系のハードの動作ならびに動作遅延時間まで含めて診断するため、極めて信頼度の高く、かつ広い範囲の診断

(29)

次にステップT235でリレーUPとリレーDNの動作時限に相当する期間待機してから、ステップT240で入力回路信号IN2とIN3が共に"0"であることをチェックする。これはリレーAの接点A-a1の溶着を診断するためのステップである。

これらのテストにおいて万一故障と判定されると、テストステップ20のエラー処理をステップT245により実行され、故障要因を保守員や管理人やエレベーター利用者が明確に知ることができる様に報知する。

例えばかご内や監視盤に設けた時計の時刻表示を中止しトラブル番号20を表示する等の診断情報を報知し、すみやかな修理を要求する必要がある、この際エレベーターのサービスを停止する方が無難であるが、短時間であれば運転させることも許せる程度の場合もあり、これらの処理も行われる。

次にステップT215とT230で強制的に出力した出力信号を元へ戻し、RTSへ至り第7

(28)

が可能となる。

第9図は本発明の他の実施例である。これは第3図に示した安全確認リレーA関連機能の診断方法に対する変形例であり、簡易形に当る。またこれは従来技術を示す第2図の改良例である。

図において10~19は第2図と同一であるが、マイクロコン10にあつた信号CHKとその関連回路が不要な点が異なる。

また第2図ではエレベーター制御系を成す負荷LD91~LD93と信号源SW91~SW93の図示はないが、第9図ではこれを図示している。

尚、負荷とはリレーやランプやチャイム等であり、信号源とは呼び鈴スイッチやリレー接点やリミットスイッチや、信号源とするための抵抗器R91~R93等である。

第9図において、本実施例による診断のために新たに追加した回路は、リレーTとダイオードDTと、出力回路DR90と、出力回路と入力回路を接点Ta-1~Ta-3により接続した点である。

(30)

接続する入力と出力は任意で良いが、負荷と信号源の電気回路的な種類により使い分けた方が追加する回路が少なくてすむ利点がある。

また、負荷LD91～LD93と信号源SW91～SW93のそれぞれが特別に関連がある時は接点T_a-1～T_a-3を不要とし、直接対応する入力と出力ラインを電気的に結合するものとしても良い。例えば信号源SW91が1階のかご呼び釦であり、負荷LD91が1階のかご呼び応答灯の場合などの関連がある場合である。すなわち呼びサービス運転中であつても呼び釦を押せば応答がつくし、逆に一応答灯が点灯すれば呼び釦入力があつても何ら問題の発生しない場合である。

第9図における診断手順は、第8図の方法と同様であるので以下概要のみ説明する。

第1ステップは、入力信号IN97～IN99が“H”(論理的には“0”)であることを確認する。

第2ステップで診断用リレーTを出力回路DR90でONするため、出力信号SITを“1”

(31)

弱干の手段を付加するだけで、通常動作しない異常時の作動機構を確実に診断することができ、よつてエレベーター制御装置の信頼性を向上することができる。

図面の簡単な説明

第1図および第2図は従来の故障診断方法を説明するための回路図、第3図は本発明を適用したエレベーター制御装置の一実施例回路図、第4図～第8図は本発明による故障診断方法を説明するためのフローチャートであり、第4図はメインプログラムのフローチャート、第5図は割込プログラムのフローチャート、第6図は号機制御処理プログラムのフローチャート、第7図は故障診断処理プログラムのフローチャート、第8図は安全確認リレーの診断処理プログラムのフローチャート、第9図は本発明の他の実施例回路図である。

10…マイクロコンピュータ、DR10～DR13…出力回路、IN0～IN34…入力回路、

WDT…ウォッチドッグタイマー、A…安全確認リレー、UP…上昇走行リレー、DN…下降走行

(33)

にする。尚、この時出力信号SI94～SI96は“0”であるとする。

第3ステップでは、リレーTの動作相当時間経過後、入力信号IN97～IN99が“H”であることを点検する。

第4ステップでは出力信号SI94～SI96を全て“1”に切替えて、入出力回路の動作相当時間経過後に入力信号IN97～IN99が全て“L”(論理的には“1”)であることを点検する。

以上により数百点もある入力回路と出力回路の診断ができるので故障復旧の際や、定規点検専用の機能としても応用できる。この様な目的に使う時にはリレーTは設けず、コネクターにより負荷と信号源のラインを直接つなぐ方法とした方が安価となる。尚、第9図による方法では、負荷そのものや、信号源そのものの診断ができないため重要な部分には適当でない。

以上説明したように、本発明によれば、論理制御部を成すコンピュータの高い処理能力を生かし、

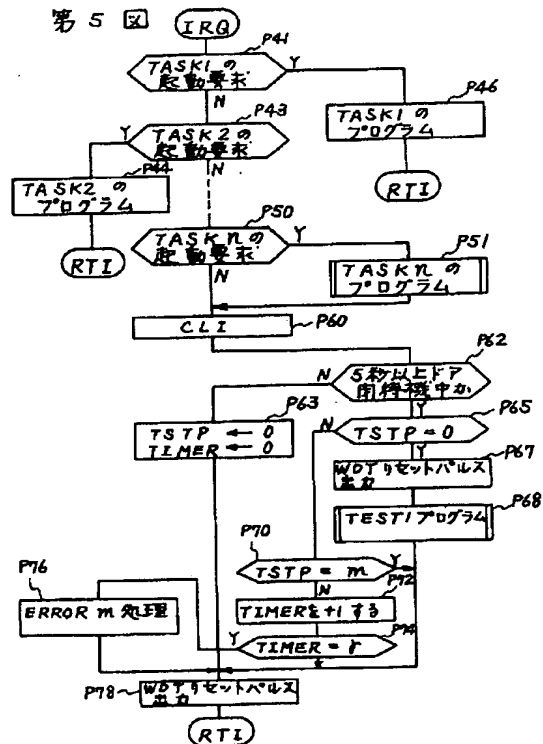
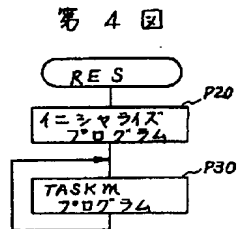
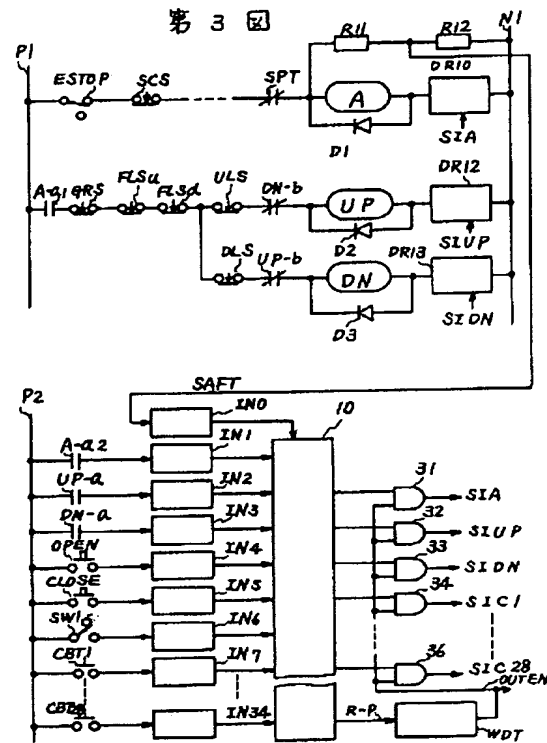
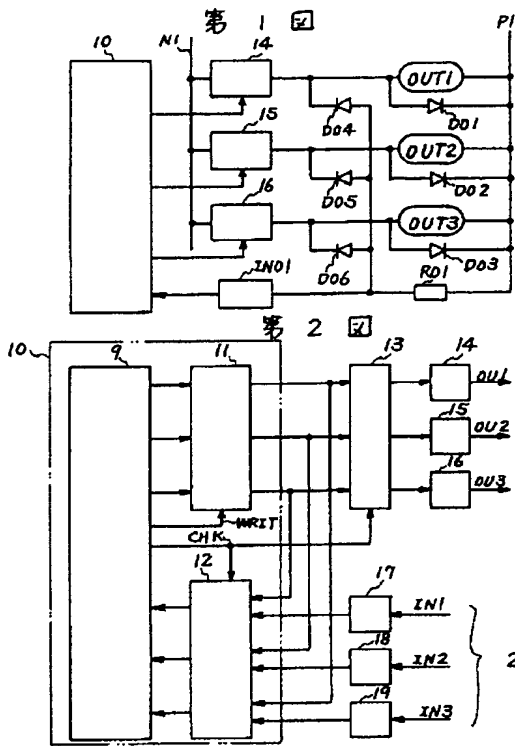
(32)

リレー。

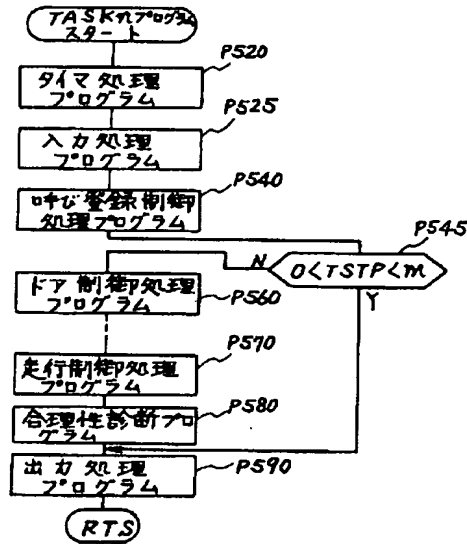
代理人 弁理士 高橋明夫



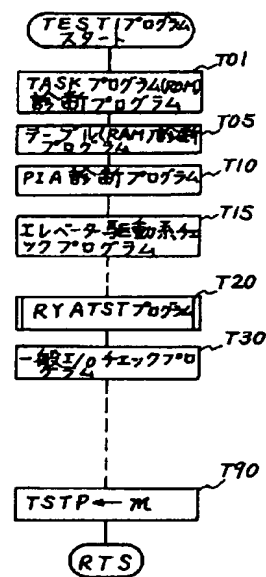
(34)



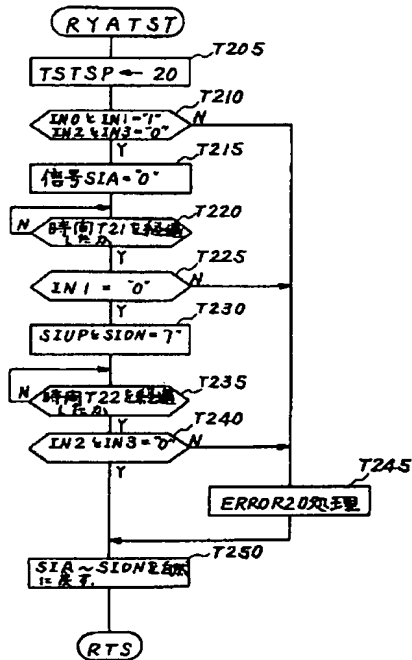
第 6 図



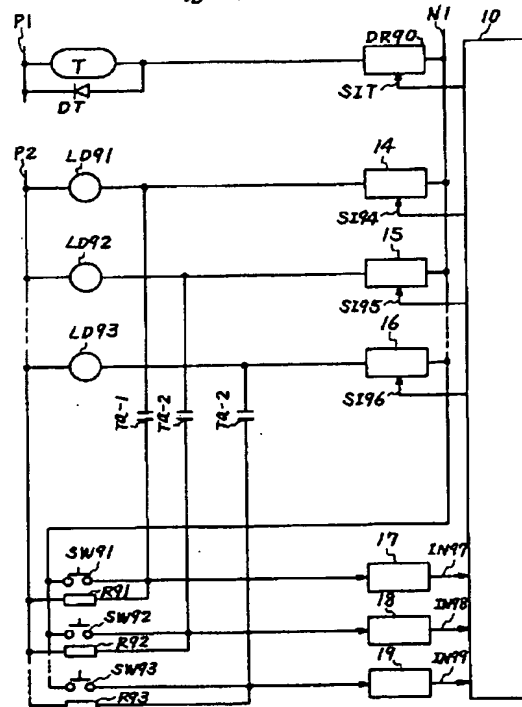
第 7 図



第 8 図



第 9 図



特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和 54 年特許願第 40948 号 (特開 昭 55-135078 号, 昭和 55 年 10 月 21 日 発行 公開特許公報 55-1351 号掲載) については特許法第17条の2の規定による補正があったので下記のとおり掲載する。 2 (7)

Int. Cl. (識別記号	序内整理番号
B66B 5/00 3/00		8110-3F 7831-3F

手 続 補 正 書 (自発)

昭和60年 9 月 29

特許庁長官 宇賀道郎 殿

事件の表示

昭和54年 特許願第 40948 号

発 明 の 名 称

エレベーター制御装置の故障診断方法及び装置

補正をする者

事件との関係 特許出願人

名 義 日 立 製 作 所

方 式
審 査

代 理 人

〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号

株式会社 日立製作所内 電気 東京212-1111 代理人

氏 名 (6850) 外 理 士 小 川 勝 男

補正により増加する発明の数(1)

補 正 の 対 象 明細書の発明の名称, 特許請求の範囲, 及び発明の詳細な説明の欄

補 正 の 内 容 別紙の通り。

以 上

1. 明細書の発明の名称を「エレベーター^{エレベーター}制御装置^{制御装置}の故障診断方法及び装置」に訂正する。

2. 特許請求の範囲を次の通り訂正する。

「1. 複数階床間をサービスするエレベーターと、エレベーターの呼び信号発生手段と、エレベーターの論理制御部を成すコンピュータと、このコンピュータの出力回路と、この出力回路からの出力信号に応じて平常時に上記エレベーターを運転するための制御素子と、上記出力回路からの出力信号に応じて異常時に上記エレベーターを運転するための制御素子と、上記呼び信号発生手段と上記制御素子からの信号を上記コンピュータに入力する入力回路とを備え、上記コンピュータは、平常時に上記呼びに対するサービスを行うための処理を実行し、少なくともエレベーターが停止中であることを条件に、上記異常時の制御素子に対する出力信号を強制的に変化せしめてその制御

(1)

素子からの入力信号を判定する故障診断処理を実行することを特徴とするエレベーター制御装置の故障診断方法。

2. 特許請求の範囲第1項において、上記異常時の制御素子は、エレベーター異常時に作動してエレベーターを非常停止させる機能を備えていることを特徴とするエレベーター制御装置の故障診断方法。

3. 特許請求の範囲第1項において、上記コンピュータは、エレベーターがドアを閉じて停止中であることを条件に、上記故障診断処理を実行することを特徴とするエレベーター制御装置の故障診断方法。

4. 特許請求の範囲第1項において、上記コンピュータは、上記故障診断処理中、割込み信号により上記呼び信号発生手段からの呼び信号の登録処理を実行することを特徴とするエレベーター制御装置の故障診断方法。

5. 特許請求の範囲第1項において、上記コ

ンピュータは、上記呼びに対するサービス処理を一定周期のタイマー割込みにより実行し、このタイマー割込み期間中に上記エレベーターが停止していることを条件に上記故障診断処理を実行することを特徴とするエレベーター制御装置の故障診断方法。

6. 特許請求の範囲第5項において、上記コンピュータは、上記故障診断処理を実行中、上記タイマー割込みにより呼びに対するサービス処理を実行し、このサービス処理終了後上記故障診断処理を継続することを特徴とするエレベーター制御装置の故障診断方法。

7. 特許請求の範囲第6項において、上記呼びに対するサービス処理は、呼び登録処理と呼びに対するエレベーター走行制御処理から成り、上記コンピュータは、上記故障診断処理実行中のタイマー割込み時、上記呼び登録処理のみ実行し、上記走行制御処理を停止することを特徴とするエレベーター

制御装置の故障診断方法。

8. 複数階床間をサービスするエレベーターと、エレベーターの呼び信号発生手段と、エレベーターの論理制御部を成すコンピュータと、このコンピュータの出力回路と、この出力回路からの出力信号に応じて平常時に上記エレベーターを運転するための制御素子と、上記出力回路からの出力信号に応じて異常時に上記エレベーターを運転するための制御素子と、上記呼び信号発生手段と上記制御素子からの信号を上記コンピュータに入力する入力回路とを備え、上記コンピュータは、上記異常時にエレベーターを運転するための制御素子に対して作動指令を発生する手段と、当該作動指令機の上記制御素子の信号を入力して、当該制御素子の故障を診断する手段とを備えたことを特徴とするエレベーター制御装置の故障診断方法。

9. 特許請求の範囲第8項において、上記作

動指令発生手段は、エレベーターが非サービス状態であることを条件に、当該作動指令を発生するように構成したことを特徴とするエレベーター制御装置の故障診断装置

3. 明細書第10頁第16行目「診断方法」を「診断方法及び装置」に訂正する。
4. 同第13頁第18行目「リレー12」を「リレーDN」に訂正する。
5. 同第15頁第17行目「上記(3)」を「上記(2)」に訂正する。

以 上

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.